De aarde

Merkwaardigheden van de vaste oppervlakte des aardbols

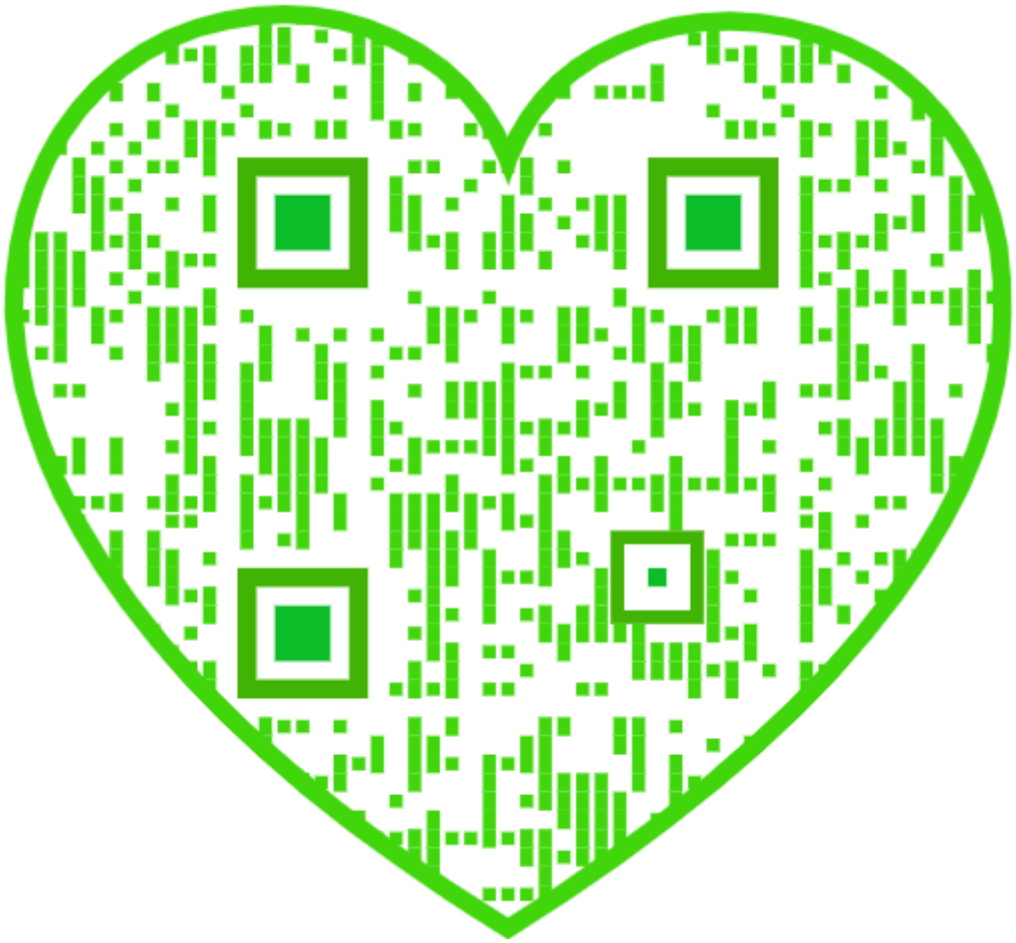
W.A. Holterman

bron
W.A. Holterman, *De aarde. Merkwaardigheden van de vaste oppervlakte des aardbols*. N.J. Verhoeff, Rotterdam 1861

Zie voor verantwoording: https://www.dbnl.org/tekst/holt015aard01_01/colofon.php

Let op: boeken en tijdschriftjaargangen die korter dan 140 jaar geleden verschenen zijn, kunnen auteursrechtelijk beschermd zijn. Welke vormen van gebruik zijn toegestaan voor dit werk of delen ervan, lees je in de gebruiksvoorwaarden.

dbnl digitale bibliotheek voor de Nederlandse letteren



Voorrede.

Bij de zamenstelling van mijn eerste werkje, getiteld 'de Lucht,' was het verre van mij te veronderstellen, dat daaraan zulk eene onderscheiding zoude te beurt vallen, als werkelijk heeft plaats gehad, namelijk, dat het Hoofdbestuur der Maatschappij tot Nut van 't Algemeen in overeenstemming met het verslag der Heeren beoordeelaars aan hetzelve eene premie zoude toekennen, ingevolge Besluit der Algemeene Vergaderïng van 1858, *waarbij premiën werden uitgeloofd voor oorspronkelijke Leer- en Leesboeken voor de Lagere School, die in 1859 het licht zouden zien. - Neen, zoo iets had ik nïet durven denken, veel minder verwachten!*

Door deze onderscheiding en andere blijken van belangstelling aangemoedigd, waag ik het, om ook deze nieuwe proeve in het licht te geven.

De kinderlijke geest immers haakt naar afwisseling, en is een leesboek in een klasse of afdeeling in gebruik, dan is het voor hem niet aangenaam dit weder in eene volgende terug te vinden.

Mogt dit werkje als zoodanig een plaatsje vinden, dan is mijn arbeid niet als overtollig te beschouwen.

Even als bij het boekske 'de Lucht,' heb ik ook thans vooral getracht duidelijk en onderhoudend te wezen, terwijl ik wederom vertrouw, dat de oordeelkundige onderwijzer zal ophelderen, wat blijken mogt voor den kinderlijken geest niet bevattelijk genoeg te zijn.

Dat dit werkje ook welwillend moge ontvaugen worden, en eenig nut stichten, is de wensch van den

ROTTERDAM,
December 1860.
Schrijver.

Hoofdstuk I.
De oppervlakte der aarde.

Eerste les.
Over de Oppervlakte der Aarde in het algemeen.

De Aarde, die wij bewonen, heeft eene verbazend groote oppervlakte.

Ten einde u daarvan eenigzins een denkbeeld te geven, zij het genoegzaam hier op te merken, dat zoo het mogelijk ware immer regelregt voort te gaan, en iemand aldus de aarde wilde rondtrekken, hij voor deze wandeling vier jaren zoude noodig hebben, zoo hij dagelijks zes uren wegs aflegde, en ieder jaar drie honderd dagen hieraan besteedde.

De aarde is dus verbazend groot, niet waar; want de wandelaar, over wien wij zoo even spraken, zoude in 4 jaren tijds haar slechts kunnen rondwandelen, immer regt voortgaande, zooals wij hoorden. Welk een aantal jaren zoude hij dan niet behoeven om haar in alle rigtingen te doorkruisen!

Ofschoon echter deze oppervlakte zoo uitgestrekt

is, zijn wij echter in staat gesteld er vrij naauwkeurig over te kunnen handelen.

Deze kennis zijn wij verschuldigd, zoo aan de menigvuldige reizen te land als ter zee, door zaakkundige mannen gedaan en door hen beschreven, als ook door vele berekeningen en waarnemingen op zekere gronden verrigt, of met naauwlettendheid gadegeslagen.

In het algemeen verdeelt men de oppervlakte der Aarde in *land* en *water*.

Het grootste gedeelte, dat is bijna ¾ er van, bestaat uit water; het overige uit land.

Wij zullen in de volgende lessen eenige merkwaardigheden van die oppervlakte mededeelen. -

Hoofdstuk II.
De bergen.

Tweede les.
Over de hoogten en laagten in het algemeen. - Watmen door Bergen verstaat. - Verhevenheid. - Steilte. - Hoogte. - Heuvel. - Lage bergen - Middelhooge. - Alpen. - Reuzengebergte. - Piek. - Naald. - Bergvlakte of Plateau.

Wanneer wij den grond, dien wij bewonen, met eenige opmerkzaamheid gadeslaan, ontwaren wij al

zeer spoedig, dat hij niet overal volmaakt vlak is gelijk het water; maar integendeel overal verscheidenheid van hoogte en laagte oplevert.

Dit verschil wordt nog veel duidelijker, wanneer wij in de hoogere streken van ons vaderland komen, waar de hoogten reeds aanmerkelijk worden, ofschoon zij nog niets beduiden bij hetgeen andere landen in dit opzigt aanbieden.

In de gewone volkstaal noemt men schier elke hoogte, al is zij niet hooger dan een kerktoren reeds *berg;* maar dit is onjuist, om den naam van *berg* te kunnen bezigen, moet de hoogte minstens 2000 voeten bedragen.

Mindere verhevenheden worden met de namen van *verhevenheid, steilte, hoogte* en *heuvel* bestempeld, waarna eerst de naam van *berg* kan gegeven worden.

Doch ook voor de bergen zijn naarmate hunner hoogte ook verschillende namen. Zoo noemt men *lage bergen*, wier hoogte 2000 tot 4000 voeten bedragen; van 4000 tot 6000 voeten noemt men *middelhooge;* van 6000 tot 10000 voeten worden *alpen* genoemd, en boven de 10000 voeten wordt de naam van *reuzengebergte* gegeven.

Deze onderscheiding in de namen wordt echter niet altijd met juistheid gevolgd; doch het is hier genoegzaam om u te doen opmerken, welk een verschil van hoogte in de bergen zelven nog aanwezig is.

Een' spits toeloopenden steilen berg noemen wij

piek; en als hij zich in eene zeer steile en lange punt verheft ook wel *Naald*.

Een' vlakken, breeden en langen bergtop noemt men *bergvlakte* of wel *plateau*. Zie hierover verder, wat in de volgende Les wordt gezegd.

Derde les.
Gebergte. - Bergketen. - Hoofdketen, Bergrug, Juk of Kam. - Het Reuzengebergte en de Sneeuwkoppen. - De Helling of Glooijing van eenen Berg. - Hoogvlakten of Bergvlakten. - De Kruin of Top en de Voet eens Bergs. - Dal of Vallei. - Bergengte. - Kloven of Afgronden. - Bergpassen. - Voorgebergte of Kaap.

Alleen staande bergen of heuvelen worden zeldzaam aangetroffen.

Gewoonlijk staan er vele bij een, en raken elkander met hunne grondvlakten aan.

Zulke reeksen of groepen van bergen worden *gebergten* genoemd.

Loopen zij in eene aaneengeschakelde rij voort, dan noemt men zulk eene rij ook wel *bergketen*.

De hoogste punten van een gebergte, die in eene zelfde rigting voortloopen, noemt men *hoofdketen, bergrug*, ook wel *juk* of *kam*.

Dikwijls verheffen zich boven de gezamenlijke

hoogten van een gebergte nog veel hooger afzonderlijke bergen of bergketenen, welker toppen verre boven de wolken uitsteken.

Op grond van de eene of andere eigenschap, heeft men aan de meesten dezer bijzondere namen gegeven.

Zoo heeft men, b.v. in Duitschland het *Reuzengebergte*, waarvan de hoogste kruinen de *Sneeuwkoppen* worden geuoemd.

De meerdere of mindere schuinte, waarmede zich de bergen van den grond verheffen, wordt de *helling* of *glooijing* genoemd.

De groote vlakten, die niet zelden op de afhellingen van bergen worden gevonden, en soms eene groote uitgestrektheid hebben, noemt men *hoogvlakten* of *bergvlakten*.

Het bovenste der bergen wordt de *kruin* of *top* genoemd.

Waar de glooijingen der bergen de vlakte aanraken, is de *voet* van het gebergte.

Tusschen twee bergen of bergrijen moeten klaarblijkelijk diepten of laagten bestaan.

Zulke diepten noemt men *dalen* of *valleijen*.

Zijn zij echter zeer diep en smal, dan worden zij *bergengten* genoemd.

Schijnen zij niet anders te wezen dan met geweld gescheurde spleten, zoo noemt men ze *kloven* of *afgronden*.

Wanneer de aanvangspunten van twee dalen, die

aan de beide afhellingen van een gebergte ongeveer tegen over elkander liggen, niet verre van een zijn verwijderd, bevat de *rug* aldaar eene verdieping, welke *bergpas* genoemd wordt, en alwaar het alleen voor menschen en dieren mogelijk is van de eene afhelling over den kam naar de andere te komen.

Ofschoon deze bergpassen dus de laagste gedeelten van de kruinlinie eener keten zijn, is hunne hoogte toch dikwijls zeer aanzienlijk.

Tusschen twee naburige bergpassen vormt de, in zijne oorspronkelijke hoogte geblevene, rug eenen afzonderlijken bergtop, die gewoonlijk een' bijzonderen naam heeft.

Eene lange bergketen vormt op deze wijze eene lange rij van toppen en passen, en van daar dat de naam van *kam* als zeer eigenaardig kan worden aangemerkt; zijnde de toppen de tanden, en de passen de ruimten, die zich tusschen de tanden der kam bevinden.

Wanneer een gebergte of eene bergketen zich tot aan de zee uitstrekt, en daar eensklaps eindigt, noemt men het uiterste einde een *voorgebergte* of eene *kaap*. -

Vierde les.
Het beklimmen der Bergen.

De *helling* van eenen berg is aan den voet het geringst, en neemt in het algemeen toe naarmate men hooger stijgt.

Men moet zich echter deze *hellingen* of *wanden* der bergen niet als vlakken grond voorstellen; daar zij uit eene menigte hoogten en laagten zijn zamengesteld, en wie een gebergte beklimt, moet eene menigte hellingen op en af gaan, die op hare beurt steiler zijn dan de helling van den berg zelve.

Bij het onderwijs in de vormleer zal men u voorzeker reeds geleerd hebben wat men door eenen *hoek* verstaat.

Nu de ruimte, die door de beenen van eenen *regten* hoek wordt begrensd, verdeelt men in negentig gelijke deelen, en zulk een gedeelte noemt men een' *graad*.

De grootte van hoeken, die niet regt zijn, wordt bepaald naar het aantal graden, dat zij bevatten; zoo is bijv een hoek van 30 graden een derde gedeelte van eenen regten hoek, enz.

Beschouwt men nu de helling van den berg als het eene been van eenen hoek en den grond als het tweede, dan kan men ook de helling van den berg bij graden berekenen.

Bedraagt deze 7 of 8 graden, dan wordt zij reeds als sterk aangemerkt, en als de grootste helling voor rijwegen gehouden, waarop door sterke paarden een wagen bergopwaarts kan getrokken worden.

Bij eene helling van 15 graden, noemt men den berg *steil* en dit is de grootste helling, die door lastdieren kan beklommen worden.

Eene helling van 30 graden kan de mensch slechts zeer moeijelijk beklimmen, en is zij 35 graden, dan moet men van stijgijzers gebruik maken.

Eene nog grootere helling te bestijgen is alleen dan mogelijk, als de grond van een' weeken lossen aard is, en men zich dus door het indrukken der voeten eene soort van trappen vormen kan; doch klimt zij tot 45 of 50 graden, dan wordt zulks volstrekt ondoenlijk, al is ook de grond genoegzaam los.

Gewoonlijk echter bedriegt men zich zeer ten opzigte der helling, en houdt die voor grooter dan zij werkelijk is.

Vijfde les.
Vervolg van het voorgaande. - Schoone Natuurtafereelen.

Niettegenstaande de moeijelijkheden om de bergen te bestijgen, en die soms met levensgevaar gepaard gaan, zijn er jaarlijks duizenden van reizigers, die zulks ondernemen, hetzij wegens noodzakelijkheid, hetzij ook om de schoone natuurtafereelen te genieten, die de moeiten en gevaren op eene verrukkende wijze verzoeten.

‘O,’ zeide mij eens een reiziger, die dergelijke

togten ondernomen had, ‘als men zoo iets gezien heeft, wordt men ongevoelig voor al het andere schoone in de natuur.’

Het moet ook inderdaad verrukkelijk wezen, als men duizenden voeten van den grond verheven, het oog laat rondweiden, en in die doodsche stilte als van de aarde verheven schijnt te zijn.

Nog heerlijker moet dit schouwspel worden, als men onder zich onweêrswolken ziet zamenpakken, en dit geducht verschijnsel losbarst, terwijl men door den heldersten zonneschijn wordt beschenen, en de zonnestralen zich op duizenderlei wijzen breken en spiegelen in de sneeuw en ijsvelden, waarmede de toppen der hooge bergen immer zijn bedekt. -

Even verrukkelijk of mogelijk nog schooner is het opkomen der zon van eenen berg te aanschouwen, zoo als ons mede geloofwaardige reizigers mededeelen.

Om dat prachtig tafereel te zien, moet men reeds lang voor het gewone opkomen der zon bij ons, zich ter plaatse begeven, van waar men dit betooverend gezigt wil genieten.

Dáár, in het holle van den nacht aangekomen, ziet men niets van den beganen grond; want de heerschende duisternis, en de door de nachtelijke koude verdikte dampen en nevelen beletten iets van hem te aanschouwen.

Eensklaps ziet men de eerste stralen uit het Oosten opschieten, en gestadig vermeerderen.

Weldra wijken dampen eu nevelen voor hunne koesterende warmte, en de bebouwde aarde vertoont zich, in al de bekoorlijkheden van het zachte morgenrood, aan ons in verrukking zijnde oog, terwijl de zon in al hare pracht en majesteit boven de kimmen treedt, en ons lagchende den morgengroet aanbiedt!

Zoo iets te zien, moet den gevoelvollen mensch in verrukking brengen, en met liefde en dankbaarheid tot den goeden God vervullen, die al dat schoone en prachtige heeft geschapen!...

Zesde les.
Togten van legers over de Alpen. - Hannibal. - De Cimbren en Teutonen. - Napoleon Buonaparte. -

Doch niet alleen enkele reizigers hebben de bergen beklommen; neen, men heeft voorbeelden, dat geheele legerscharen zulks hebben verrigt. Van een drietal zulker merkwaardige togten over de *Alpen* willen wij hier kortelijk iets mededeelen.

Tijdens den tweeden Punischen oorlog, 218 jaar voor de geboorte van Christus, brak de Karthaagsche veldheer HANNIBAL met een leger van 50000 man voetvolk, 9000 ruiters en 57 olifanten uit

Spanje op, en na de *Pyreneën* te zijn overgetrokken, deed hij eenen togt over de *Alpen*, en verscheen in *Italië*. -

Vijf maanden duurde deze ontzettende reis, die alleen voldoende zoude geweest zijn, om HANNIBAIS naam onsterfelijk te maken. -

Ruim 100 jaren later deden de *Cimbren* en *Teutonen* dezen togt met een leger, nog veel talrijker in manschappen, dan het heer van HANNIBAL; doch tot hunne schade: daar zij door den Romeinschen veldheer MARIUS, ondersteund door den Proconsul CATULUS, bijna geheel verdelgd werden.

In het begin dezer eeuw heeft ook het Fransch leger onder bevel van den Consul NAPOLEON BUONAPARTE zulk eenen togt gedaan, en wel over den grootew *St. Bernard*.

Het moeijelijkste bij dezen togt was de vervoering van het geschut.

Hiertoe hadden de Generaals GASSENDY en MARMONT eenige honderden boomstammen laten uithollen, waarin de kanonnen pas gelegd werden.

Voor elk dezer werden honderd soldaten gespannen, om ze bergopwaarts te trekken.

De regimenten zelven wedijverden zóódanig, dat zij het zich tot een punt van eer maakten, hunne artillerie niet achter te laten.

Nog vele andere moeijelijkheden waren aan dezen togt verbonden; doch eindelijk werd hij volbragt.

Hoorden wij reeds in de vorige les, dat het voor enkele reizigers dikwijls niet zonder levensgevaar is om hooge bergen te beklimmen, dan kunt gij hieruit afleiden hoe merkwaardig, maar ook hoe vol gevaren zulke togten voor geheele legers moeten wezen.

Zevende les.
Het Alpengebergte met betrekking tot de verscheidenheid in de vruchtbaarheid van den grond en den warmtegraad. - Wat men de Sneeuwlinie noemt. -

Om dit Hoofdstuk te besluiten willen wij hier iets over het *Alpengebergte* mededeelen met betrekking tot het verschil in de vruchtbaarheid van den grond en den warmtegraad, naarmate van de hoogte. -

Men onderscheidt de *Alpen* volgens hare hoogte in de *Hooge* of *Kruin alpen*, de *Midden alpen* en de *Voor*- of *lagere alpen*.

Tot de *Hooge alpen* behooren alle, die zich boven de *Sneeuwlinie* verheffen.

In het algemeen noemt men de *Sneeuwlinie* de grens der plaats op de bergen waar de sneeuw, zelfs in den zomer, niet meer smelt.

Het gedeelte van eenen berg, dat boven deze

linie ligt, is derhalve altijddurend met sneeuw bedekt.

De hoogte der *Sneeuwlinie* is echter niet overal gelijk.

Onder de *Evennachtslijn* is zij het hoogst, of volgens zekeren geleerde 14722 Parijsche voeten; wordt van daarafgaande weg lager, en daalt aan de polen tot de oppervlakte der zee.

Bij de *Alpen* ligt de *Sneeuwlinie* op 8000 voeten, en dus behooren tot de *Hooge alpen* alle, wien hoogte meer dan 8000 voeten bedraagt.

Hier ziet men niets dan sneeuw en ijs.

Alle dalen en rotswanden, wanneer zij niet loodregt opstijgen, zijn er mede bedekt.

Ook vormen zich aldaar de zoogenaamde *Gletschers*, waarover wij in het vervolg breeder zullen handelen.

De *Midden alpen* houden eene hoogte van de Sneeuwlinie af tot 4500 voeten benedenwaarts.

Zij bevatten eenen grooten schat van geurig *Alpenplanten*.

Ontelbare troepen vee der lagere valleijen bezoekan jaarlijks hunne talrijke dreven, vol heilzame kruiden, en brengen in deze heerlijke weiden den ganschen zomer door.

De *Voor*- of *Neder Alpen* strekken zich van 4500 tot 2000 voeten benedenwaarts uit.

Zij bevatten vele bosschen, en ten deele vruchtbare en zeer bevolkte dalen.

Alleen in de hoogste gewesten dezer *Neder alpen* nemen de eigenlijke weiden der zoogenaamde *alpenplanten* eenen aanvang, en dit zijn de plaatsen, die in het voorjaar het eerst door het rundvee worden bezocht.

Beneden de 2000 voet ontwaart men slechts *heuvelen*, die zich door geene bijzondere kenmerken onderscheiden.

Op vele plaatsen zijn de *Midden*- en *Neder alpen* zoo nabij elkander gedrongen, dat men in den tijd van 6 tot 8 uren en van de *laagste landstreken* tot de *hoogste bergkruinen* klimmen, en gevolgelijk in eenen halven dag alle jaargetijden van den zomer tot den winter, en alle luchtstreken van 40 tot 80 graden breedte, doorwandelen kan.

Hoofdstuk III.
De vulkanen.

Achtste les.
Wat men door Vulkanen verstaat.

Vulkanen of *vuurspuwende bergen* zijn bergen, die zich op eene opmerkelijke wijze van de andere bergen des aardbols onderscheiden.

Deze bergen hebben doorgaans eene kegelvormige gedaante, en van boven eene trechtervormige opening, *krater* genoemd, uit welke nu en dan uitbarstingen van rook, vuur, asch, steenen, gesmoltene delfstoffen, ook wel van kokend water en modder, plaats hebben.

Zij ontleenen hunnen naam van *Vulkaan*, dien de oude Heidenen aan den God van het vuur gaven.

Het is mogelijk niet overbodig dit een weinig nader voor u toe te lichten.

De beroemde volken der oudheid, zoo als onder anderen de Grieken en Romeinen, die in vele kunsten en wetenschappen eene hoogte hadden bereikt, welke thans nog de bewondering der geleerde wereld wegdraagt, waren echter ten opzigte van den wareld God onkundiger dan thans een kind is, wiens verstand pas begint te ontwikkelen; want zij kenden Hem niet.

Zij verbeelden zich eene menigte goden, halfgoden enz., die zij allen eene zekere magt of een zeker gezag toekenden.

Zoo noemden zij *Vulkaan* de God van het vuur, en meenden, dat hij in verscheidene vuurbergen smederijen bezat, bijzonder in den berg *Etna* op het eiland *Sicilië*.

In deze bergen dachten zij dat God *Vulkaan* smeedde, en hielden de vlammen, die deze nu en dan uitbraken, voor het vuur zijner fornuizen; terwijl zij

het onderaardsch geluid, waarmede dit vuurbraken vergezeld gaat, voor de hamerslagen hielden, die *Vulkaan* en zijne reusachtige knechten, *Cijclopen* genoemd, op de aanbeelden deden.

In lateren tijd werd de naam *Vulkaan* aan alle vuurspuwende bergen gegeven. -

Wij kunnen deze les niet eindigen zonder u op te wekken tot dankbaarheid jegens den goeden God, die u voor dwalingen behoedde, waarin voormaals zoo vele wijze mannen zijn vervallen.

Negende les.
Over de kegelvormige gedaante der Vulkanen. - Ontstaan van den Monte Nuove of nieuwen berg. - Hoe de kegelvormige gedaante der Vulkanen verloren gaat. -

De gedaante der vulkanen gelijkt doorgaans naar eenen kegel of een suikerbrood, zooals wij reeds in de vorige les hoorden.

Deze gedaante ontstaat op dezelfde wijze als de kegelvormige omtrek van eenen molshoop.

Eene onderaardsche massa vloeibare of losse stof wordt door eene inwendige kracht opgeworpen.

Zij kan echter niet in de hoogte blijven, en rolt dus langs de zijwanden naar beneden; het is

echter natuurlijk, dat zij in het midden, waar de sterkste opdrijvende kracht heerscht, het hoogste moet blijven.

Dit wordt bevestigd door vulkanen, welker ontstaan men met eigene oogen heeft kunnen waarnemen.

Zoo ontstond bijv. de zoogenaamde *Monte Nuove* of *nieuwe berg* bij *Puzzioli* in het Napelsche, in den nacht van den 29sten op den 30sten September 1538, op eene volkomen bebouwde vlakte.

Nadat men aldaar, gedurende eenen geruimen tijd te voren, reeds hevige aardschuddingen had bespeurd, vertoonde zich eensklaps in dien nacht eene opening in den aardbodem, waaruit onder een aanhoudend donderend gekraak en geweld, verscheidene dagen lang rook, vlammen, steenen, asch en aarde werden opgeworpen.

Nadat eene groote uitgestrektheid van den omtrek verwoest, en eene menigte velden en huizen waren bedolven geworden, vormde de massa dezer opwerpselen eenen kegelvormigen berg, die thans nog eene hoogte van bijna 1000 voeten heeft.

Vele vulkanen hebben echter hunne oorspronkelijk kegelvormige gedaante door herhaalde uitbarstingen verloren; daar het niet zelden gebeurt dat eene opwerping in plaats van uit den krater, boven aan den berg, integendeel uit de zijwanden uitbreekt.

Hierdoor ontstaan nevenkegels, die de oorspron-

kelijke gedaante van den berg bijna geheel onkenbaar maken.

De *Etna* op het eiland Sicilië behoort tot deze soort. Hij is eer eene opeenhooping van vulkanen, dan een enkele vulkaan te noemen.

Tiende les.
Iets naders over den Krater der Vulkanen. - Merkwaardigheid in den Krater van den vulkaan La Soufriere.

In de 8ste Les hoorden wij, dat zich boven aan de vuurspuwende bergen, eene trechtervormige opening bevindt, waaruit van tijd tot tijd verschillende stoffen worden uitgebraakt; alsmede dat men haar den naam van *krater* geeft.

In deze les willen wij hierover iets breeder handelen.

Het Grieksche woord *krater* beteekent zooveel als *beker* of *kelk*, en is aan deze opening gegeven om hare gelijkvormigheid met deze voorwerpen.

De krater is boven aan den top des bergs het wijdst, en dikwijls vele honderden voeten breed; doch

wordt allengs naauwer, tot hij eindelijk slechts eenige vademen wijd of geheel gesloten is, in welk laatste geval hij alleen bij eene nieuwe uitbarsting geopend wordt.

De gedaante van den krater wordt door zulke nieuwe uitbarstingen niet zelden geheel veranderd.

De bovenste rand stort in de kolk neder, en de uitgeworpene massa's vervangen den ouden rand door eenen nieuwen.

Verschillende vulkanen hebben op deze wijze in den loop der eeuwen meermalen hunne kraters veranderd.

Bij vele vulkanen kan men, wanneer zij in rust zijn, tot in het binnenste van den krater nederdalen.

Bij den *Vesuvius*, een vuurspuwende berg in het koningrijk Napels, is dit reeds verscheidene malen geschied.

In den krater van den vulkaan *La Soufriere* op het eiland *St. Lucie* in West-Indiën, die zeer gemakkelijk te beklimmen is, bevinden zich 22 groote bekkens vol kokend water, waarvan sommigen 20 voeten middellijns hebben, en als ontzettende ketels boven een hevig vuur zieden.

De blazen, die het water opwerpt, bereiken eene hoogte van 4 tot 5 voeten.

Niettegenstaande dit alles is het water geenszins kokend, en het opborrelen geschiedt alleen door dampen en gazsoorten, die uit den bodem der bekkens naar boven stijgen.

Elfde les.
Over de uitbarstingen der Vulkanen. - De Lava.

De uitbarstingen der vulkanen behooren tot de prachtigste tafereelen der natuur.

Bijna elke uitbarsting begint met eene sterke aardbeving, die zeer ver in den omtrek wordt gevoeld; doch in de nabijheid van den berg allerhevigst is.

Indien de bodem van den krater gesloten is, wordt hij door de met geweld opgedrevene massa op nieuw geopend, of er ontstaan aan de buitenzijde van den berg op plaatsen waar de minste tegenstand is, nieuwe groote kloven.

In het eerste geval dringen thans uit den geopenden krater rook en asch, en eene menigte groote en kleine steenen te voorschijn, die weldra door eene ontzettende vuurkolom gevolgd worden, welke eene loodregte hoogte van duizenden voeten, en de dikte van de breedte des kraters heeft.

Hierna volgt gewoonlijk eene uitstrooming van lava.

Onder deze laatste benaming verstaat men een mengsel van verschillende delfstoffen, die door de groote hitte in het binnenste van den vulkaan

vloeibaar zijn geworden, zooals het gesmolten ijzer in eene ijzersmelterij.

De hitte dezer lava is terstond na de uitbarsting, en aan den rand van den krater verbazend sterk.

Aan den rand des kraters gekomen, vloeit de lava door hare zwaarte naar beneden, even als het vocht uit' eenen ketel, die overkookt.

Vooral des nachts is dit nedervloeijen der lava een verschrikkelijk en ontzettend schouwspel; omdat zij zich alsdan gloeijend vertoont.

Vermits echter de lava door de lucht zeer spoedig wordt bekoeld, zoo vloeit zij slechts langzaam voort, en hoe lager zij daalt, hoe minder zij voortschrijdt.

De oppervlakte der lava wordt het eerst hard; ofschoon het onderst gelegene nog voortvloeit.

Dikwijls ziet men brokken van de hard gewordene oppervlakte op den gloeijenden stroom drijven en op elkander kruijen, even als de ijsschotsen bij het losraken der rivieren.

Hun geluid is helder, als van gebroken porselein.

Binnen in de massa heeft de verkoeling slechts zeer langzaam plaats, en een stilstaande lavastroom vertoont dikwijls na verloop van maanden, zelfs van jaren, nog sporen van inwendige warmte.

Twaalfde les.
Vreeselijke uitbarsting van den Vesuvius in het jaar 1794 - De omstreken der Vulkanen zijn soms zeer sterk bevolkt - Over de oorzaak der uitbarstingen.

De verwoestingen, die de lava op haren weg aanrigt, zijn somtijds verschrikkelijk.

De vruchtbaarste landstreken worden vernield, tuinen en velden vele voeten hoog bedolven.

Bij de vreeselijke uitbarsting van den Vesuvius in den jare 1794, zwol een stroom van brandende lava, die uit de vereeniging van verschillende kleinere lavavloeden was ontstaan, zoo sterk aan, dat hij buiten zijne oevers trad, en zich in eenen naburigen afgrond nederstortte.

Al, wat hij in zijnen loop ontmoette kerken, kloosters, landhuizen enz. sleepte hij met zich voort en werd vernield.

Ook de fraaije stad Torre del Greco, die 18000 inwoners, en eene menigte schoone gebouwen in zich bevatte, bleef van deze verwoesting niet verschoond.

Van hier liep de lavastroom voort tot aan het strand, viel eindelijk met een vreeselijk gedruisch in zee, en vormde aldaar een schiereiland, dat meer

dan 100 voeten breed, 600 voeten lang was, en 12 voeten boven de oppervlakte der zee uitstak.

Ondanks deze verwoestingen zijn de omstreken van vele vulkanen zeer sterk bevolkt.

De oorzaak hiervan is vooreerst de zeldzaamheid van zeer vernielende uitbarstingen, aangezien er doorgaans twintig, veertig en meer jaren van de eene uitbarsting tot de andere verloopen, en verder de groote vruchtbaarheid van den vulkaanschen grond, nadat de asch en andere kleine ligchamen vergaan zijn.

De lava zelve vergaat echter zeer langzaam, en eerst na honderden jaren groeijen er eenige sparreboomen op,

Ofschoon er duizenden menschen in den omtrek der vulkanen wonen, hebben er echter maar zelden verlies van menschenlevens bij de uitbarstingen plaats.

Dit wordt veroorzaakt, zoo als wij reeds in de vorige lessen hoorden, doordien groote uitbarstingen gewoonlijk door eenig voorteeken worden voorafgegaan, als ook wijl de lava niet zoo snel als een waterstroom voortvloeit, en dus de bewoners nog tijd hebben om te ontvlugten, en hunne goederen in veiligheid te brengen.

Wat eigenlijk de oorzaak betreft, waardoor de uitbarstingen der vulkanen ontstaan, dient hier te worden opgemerkt, dat, ofschoon vele geleerden hierover hunne gevoelens hebben geuit, hiervan niets met zekerheid is bekend; en waarschijnlijk zal dit

nimmer bekend worden, aangezien men hiertoe even goed het binnenste van den aardbol als zijne oppervlakte diende te kennen, waartoe het menschelijk verstand wel nimmer geraken zal; want tot nu toe weten wij van het binnenste der aarde bijna niets, daar de mensch er niet dieper in is doorgedrongen dan bijv. de prik van eene speld in de schil eens appels gedaan, tot zijn merg doordringt, hetgeen als niets kan aangemerkt worden.

Dertiende les.
Verwoesting van Herculanum, Pompeji en Stabia. - Opgravingen er van.

Nimmer hebben zich de uitbarstingen van vulkanen op eene vreeselijker wijze vertoond, dan bij die van den Vesuvius in het jaar 79 na de geboorte van CHRISTUS, toen de Romeinsche steden *Herculanum, Pompeji* en *Stabia* er door bedolven werden.

De wolken van rook en asch waren zoo geweldig, dat zij het daglicht verduisterden, en de asch door den wind verreweg, tot in Egypte en Syrië werd voortgedreven. -

De genoemde drie steden werden er zoo hoog mede bedekt, dat gedurende verscheidene eeuwen er geen spoor van te vinden was.

Thans echter is een gedeelte van *Herculanum* en nog meer van *Pompeji* opgegraven.

Denkelijk werd *Herculanum* niet op eenmaal overdekt, en hadden de in woners tijd om te vlngten; althans men heeft in deze stad veel minder menschengeraamten gevonden dan in *Pompeji*, in welke laatste stad de inwoners gedurende de eerste uitbarsting juist in den schouwburg waren.

Onder de asch, welke over *Pompeji* gevallen is, waren steenen van tamelijke grootte, onder welke er waren, die een gewigt van acht ponden hadden.

Een der opgegravene schedels draagt duidelijke sporen van door zulk eenen steen verpletterd te zijn.

Latere uitbarstingen hebben deze steden met nieuwe lagen asch en lava bedekt; doch *Herculanum* is veel dieper bedolven dan *Pompeji*, zoodat in deze laatste stad de opgravingen het gemakkelijkst plaats vinden.

Een vierde gedeelte dezer laatste plaats is reeds opgegraven, en toont genoegzaam, hoeverre de Romeinen het in kunsten en wetenschappen hadden gebragt.

Immers de meeste zaken, die thans nog in de huishoudens als anderzins worden gebezigd, zijn dáár opgedolven, alleen met dit verschil, dat zij

toenmaals meestal van kostelijker soort dan tegenwoordig waren.

Doch bedroevend is het daarbij op te merken, dat het als een levend tafereel is van het zedenbederf, de wreedheid en eigenbaatzucht van het heidendom te dien tijde: want naauwelijks is dit gedeelte der stad opgegraven, en reeds heeft men negen tempels, twee schouwburgen, een amphiteater, eene kazerne enz. ontdekt; maar nog geen ziekenhuis, waar de arme kranke kon gelenigd worden!

En overal in die tempels, op die pleinen, langs die straten, en tot in het binnenste der huizen, ontwaarde men monsterachtige goden en onzedelijk schilderwerk als luide getuigen van de schandelijke godendienst en het afschuwelijk zedenbederf.

Met welke vurigheid moeten wij dus den goeden God niet danken, dat Hij door zijne eindelooze barmhartigheid het aanschijn der aarde vernieuwd heeft, als wij de snoodheid van het heidendom eenigzins ernstig overwegen.

Waarschijnlijk echter telde *Pompeji* toch ook reeds eenige dienaars van den waren God; want ook hiervan heeft men een zeer waarschijnlijk bewijs gevonden: doch de Christenen moesten hunne godsdienst in het geheim uitoefenen, en dus konden er nog geene openbare instellingen bestaan, die van de christelijke naastenliefde eenig blijk kunnen opleveren.

Hoofdstuk IV.
Gletschers en lawinen.

Veertiende les.
Wat men verstaat door Sneeuwbanken. - Over het ontstaan der Gletschers.

In de 7de les hebben wij gehoord, dat boven de zoogenaamde sneeuwlinie, op de bergen de sneeuw niet meer smelt, en dus dáár immer met sneeuw en ijs zijn bedekt; alsmede dat aldaar de Gletschers ontstaan. In dit hoofdstuk willen wij hierover wat breedvoeriger handelen.

De sneeuw is op die hooge bergtoppen, waar zij zich het geheele jaar door vernieuwt, bijzonder wit en zeer week.

Vermits er altijd nieuwe bijkomt, zoude zij aldaar tot in het oneindige moeten aangroeijen, ware het niet dat de grootste ophoopingen langs de hellingen der bergen naar lagere streken afgleden.

Zij vermindert er ook eenigzins door de uitdamping, en door de van onder opstijgende warmte van den aardbodem.

Wanneer groote massa's van zulke sneeuw, hetzij door de groote ophooping, of wel door het smelten van de benedensneeuw, langzamerhand een overwigt bekomen, en in de lagere gewesten of valleijen nederstorten, dan noemt men zulke sneeuwmassa's *Sneeuwbanken*.

Dikwijls hebben deze banken eene uitgestrektheid van vele mijlen, en eene dikte van vele honderden voeten.

Is de helling, langs welke zij afglijden betrekkelijk vlak, zoo geschiedt dit niet met zeer groote hevigheid, en de *sneeuwbanken* blijven dan gewoonlijk geheel.

In het tegenovergestelde geval scheuren zij van een, en bekomen in hunne geheele dikte diepe kloven.

Dergelijke kloven ontstaan ook naderhand, wanneer de sneeuw zich gezet heeft, en hier en daar begint te smelten, terwijl alsdan het bergwater in de holten stroomt.

Wanneer daarna in deze kloven versche sneeuw is gevallen, worden zij voor de reizigers en jagers dikwijls zeer gevaarlijk.

Door het nedervallen, en de zwaarte van de massa zelve, alsmede door het water, dat in den zomer door het dooijen aan de oppervlakte ontstaat, en waar het niet weg kan vloeijen in de massa zelve dieper doordringt, wordt de *digtheid*,

de *kleur* en de *vastheid* der sneeuw van zulk eene bank dikwijls geheel veranderd.

De witte kleur wordt nu graauw, de regelmatige vorming der sneeuwvlokken gaat verloren, en het geheele gevaarte wordt korreliger.

Is eene sneeuwbank zoo diep nedergevallen, dat zij in den zomer aan eenen hoogen warmtegraad is blootgesteld, en meer dan gewoonlijk wegsmelt, dan verandert zij allengs in een *gletscher*.

Het water, dat aan de oppervlakte is ontstaan, dringt dieper binnenwaarts, vergadert zich aan af hellingen en in verdiepingen, en daar het alsdan den volgenden winter weder bevriest, ontstaat er nu eene wezenlijke ijsmassa of een *gletscher*. -

Deze wordt wederom met sneeuw bedekt, die op hare beurt des zomers gedeeltelijk wegsmelt, en des winters bevriest. -

Niet zelden voegen zich echter in den loop van het jaar nieuwe sneeuwbanken bij de vorige, en daar zij dezelfde verwisselingen ondergaan, dragen zij niet weinig tot de vergrooting van den *gletscher* bij.

In de gezamenlijke *hooge*- of *kruinalpen* telt men 500 tot 600 Gletschers.

Weinige zijn kleiner dan een uur gaans; zeer velen hebben eene lengte van 6 tot 7 uren, en eene breedte van ½ tot ¾ uur, terwijl de dikte van 100 tot 600 voeten bedraagt.

Vijftiende les.
Gedaante der Gletschers. - Het reizen op de Gletschers is gevaarlijk. - Merkwaardig voorbeeld van redding.

De gedaante der oppervlakte van den Gletscher hangt af van de vlakte, waarop zij gelegen zijn.

In geheel vlakke of zeer zacht afhellende valleijen, zijn zij insgelijks vlak en bijna zonder scheuren.

Waar de helling sterker en de grond ongelijker is, meent men eene zee te ontwaren, die onder het hevigst woelen der baren eensklaps bevroren is.

Bij nog steilere afhellingen b.v. van 30 tot 40 graden worden de ijsbanken gespleten, verschoven, over elkander gekruid, en leveren de zonderlingste en afwisselendste vertooningen op.

Hevige koude en plotselinge veranderingen in de luchtsgesteldheid veroorzaken groote kloven van 100 voeten en meer lengte, en 6 tot 10 voeten breedte.

Inwendig vertoonen zij eene donkerblaauwe, doch aan de hoeken en punten eene zeer schoone zeegroenkleur.

In den winter is het op de Gletschers zeer stil; maar zoodra de lucht warmer wordt, en gedurende den ganschen zomer, hoort men dikwijls een vreeselijk geraas en slagen als van zwaren donder.

Verneemt men zulks meermalen op eenen dag, dan is dit een teeken, dat het weder veranderen zal.

In den zomer gaat er geen dag, ja bijna geen uur voorbij, waarop de gletschers niet nieuwe scheuringen en gedaanteverwisselingen ondergaan. -

Hierdoor is het reizen op zulke gletschers, vooral wanneer er versche sneeuw gevallen is, zeer gevaarlijk.

Niet zelden worden de lijken der verongelukten na verloop van dagen en weken, door het uitstroomende water of door andere omstandigheden weder te voorschijn gebragt.

Somtijds geschiedt dit echter eerst na verloop van jaren tijds.

Zoo kwam eenmaal het lijk van eenen jongeling, die 80 jaren geleden, was verongelukt, onder den *Gletscher* bij den *Grimsel* in Zwitserland met het bronwater te voorschijn. Het ligchaam was echter nog zoo versch, alsof het ongeval nog slechts een paar dagen geleden had plaats gehad.

Intusschen is er nog dikwijls redding mogelijk.

Zoo kwam den 7^{den} Julij 1787 zekere CHRISTIAAN BOHREN, door een' daglooner, CHRISTEN AEBNITZ genaamd vergezeld, over den *Gletscher* die tusschen den *Wetterhoren*[1] en den *Metterberg* ligt, met

(1) Deze berg ligt in Zwitserland, in den zuidoostelijken hoek van het Canton *Bern*.

het voornemen om eenige schapen naar den *Metterberg* te voeren.

Plotseling raakte onder zijne voeten een stuk ijs van 19 voet lengte en 8 voet breedte los.

Dit stuk hing boven eenen afgrond, die, volgens later gedane meting, 64 voeten diep was.

Hij stortte neder, stak in den val werktuigelijk zijne hand uit, brak eenen arm, doch behield echter zijne tegenwoordigheid van geest.

Tot zijn geluk vond hij onder den Gletscher eene opening, die zich naar den berg uitstrekte, en door de *Weissbach*, die van den *Wetterhorn* afstroomde, in het ijs was uitgehold.

Deze uitgang was 130 voeten lang.

Hij kroop nu den loop van het water onder het ijs na, en ontkwam alzoo gelukkig den gruwzamen dood van levend begraven te worden.

Zestiende les.
Nog iets over de gedaante van het ijs der Gletschers - Nut van de Gletschers- Ontstaan van beken en rivieren.

Het ijs, waaruit de gletschers bestaan, moet men zich niet als eene zamenhangende massa voor-

stellen, zoo als het ijs, dat des winters in onze wateren ontstaat, want dat ware onjuist.

Veelmeer bestaat het uit korrelige stukken van eenige duimen lengte en dikte, uit zeer oneffene vlakten, die de grootste verscheidenheid in hunne gedaante vertoonen.

Alleen de sterk afhangende ijsplaten, de scherpe randen en punten, kloven en spleten, in welke door het smelten der sneeuw zuiver water vloeit, bestaan, uit vast, heldergroen en zeer doorschijnend ijs.

Ook aan de zijwanden bevatten de gletschers gewoonlijk een vast en donkerblaauw ijs.

Volgens de berigten van onderscheidene reizigers, vertoont de bevrozene sneeuw der gletschers eene zeer afwisselende schakering van allerlei kleuren, groen, azuurblaauw, rozenrood en andere.

Dit verschijnsel wordt door de breking der lichtstralen veroorzaakt.

In het binnenste van elken gletscher verzamelt zich in spleten, holen en verdiepingen het gesmoltene sneeuwwater, en vindt, na korten of langen tijd gewoeld te hebben, eindelijk hier of daar eenen uitweg.

Aldus ontstaan kleine beekjes, die aan de laagste afhellingen bijeen vloeijen, en ten laatste geheele rivieren uitmaken.

Door de kracht van het water vormt zich aan de laagste oorden een gewelf of gang van ijs.

In den winter is dit met sneeuw en ijs bedekt, en de voorwaarts dringende gletscherstroom is betrekkelijk zeer klein.

In de lente en den zomer echter, wanneer de stroom sterker wordt, doorbreekt hij met alle magt de massa's, die hem in den weg staan, en vormt nabij zijnen uitgang een groot gewelf, dat naar omstandigheden 60 tot 100 voeten hoogte en 50 tot 80 voeten diepte heeft.

Zoowel echter de grootte als de gedaante van dit gewelf is in het vervolg nog aan vele veranderingen onderworpen.

Het water van zulk eenen gletscherstroom is witblaauw, en verliest deze kleur niet, voor andere beken zich met hem vereenigen.

Ondanks zijn troebel voorkomen, hetwelk door de vermenging met aarddeelen ontstaat, wordt het gletscherwater voor een zeer gezond drinkwater, en vooral bij vermoeidheid als zeer verkwikkend gehouden.

Aldus heeft de goede God op eene bewonderenswaardige wijze gezorgd voor eenen altijddurenden voorraad van stroomende wateren.

Indien de sneeuw niet van de hoogere berggewesten nederviel, zoude zij niet smelten, en viel zij als sneeuw terstond in de lagere gewesten neder, dan zoude dit te spoedig plaats hebben, plotseling vernielende waterstroomen vormen, die echter weder even snel zouden verdwijnen.

Thans echter tot ijs verhard, eer zij in de warmere gewesten nederdaalt, smelt zij langzaam en gelijkmatig, en drenkt voortdurend de landen tot heil van menschen en dieren.

Zeventiende les.
Wat men door Lawinen verstaat. - Verschillende benamingen aan de Lawinen gegeven.

Aan die hooge sneeuw- en ijsbergen, hebben ook de *Lawinen*, waarover wij nu zullen handelen, haar aanzijn te danken.

In het algemeen worden nederstortingen van sneeuw *lawinen* genoemd, ofschoon men haar door verschillende benamingen onderscheidt, waarover straks nader zal worden gehandeld.

Hetgeen al deze *lawinen* echter gemeen hebben, is het nederstorten eener aanzienlijke sneeuw- en ijsmassa van de hooge gebergten, die hoe dieper zij valt, des te meer in omvang en zwaarte toeneemt, alles wat haar in den weg komt, met zich voortsleept of verplettert, en deze vernieling niet alleen door het geweld harer massa, maar ook door de hevige persing der lucht, die zij doet ontstaan, veroorzaakt.

De eerste oorzaak van het ontstaan eener *lawine* is het verbroken evenwigt eener sneeuw- of ijsmassa, die aan den rand van eenen berg overhangt, of aan eene schuinsche helling ligt.

Dit evenwigt kan dikwijls door eene kleinigheid worden verbroken: een windvlaag, eene geringe beweging in de lucht, of zelfs een vogel, die zich op de sneeuw nederzet, en dergelijke oorzaken zijn daartoe genoegzaam.

Om deze redenen neemt men ook de uiterste voorzigtigheid in acht in die streken, waar men voor lawinen vreest.

Men waagt het naauwelijks overluid te spreken, en bindt de schelletjes der muildieren vast.

Somtijds schiet men ook wel eene pistool of een geweer af, om te onderzoeken of er eene nederstorting van sneeuw te duchten is, en om den val te bespoedigen van die massa's, welke op het punt zijn neder te storten, alvorens men den gevaarlijken weg betreedt.

Meestal echter worden de *lawinen* door het dooiweder in het voorjaar, en de warmte in den zomer veroorzaakt.

Bij het nederrollen over de weeke sneeuw worden de losgeraakte klompen hoe langer hoe grooter, tot dat zij als vervaarlijke massa's dood en verderf met zich voeren.

Naarmate men op het ontstaan der *lawinen*, de verschijnselen, die zij aanbieden, de tijden harer

verschijning of de gesteldheid der nederstortende massa acht geeft, worden aan de lawinen verschillende benamingen gegeven. Zoo spreekt men van *stuif-, wind-, grond-, slag-, ijs-* en *gletschers, zomer-* en *winter-* (warme en koude) *lawinen*.

In de volgende lessen zullen wij over een paar dezer verschillende soorten van *lawinen* iets breeder handelen. -

Achttiende les.
Over Stuif,- Wind- en Slaglawinen.

Eene *Stuiflawine* kan zoo wel des winters als des zomers ontstaan, door versch gevallen los aan elkander hangende sneeuw.

Is de afrollende massa week genoeg, dan breekt zij tegen de eerste rots, die zij ontmoet en verstuift.

Alsdan wordt zij minder gevaarlijk door de eigenlijke massa sneeuw, die nederstort, dan wel door de persing, die zij in den dampkring veroorzaakt, en waardoor dus een hevige wind ontstaat.

Uit hoofde dezer persing worden zij ook *windlawinen* genoemd.

Menschen en dieren door zulk eene lawine over-

vallen, kunnen nog gered worden, indien men zeer spoedig de losse sneeuw wegruimt. -

Ook is het menigen aldus overstelpten reiziger gelukt, zich zelven daaruit los te werken; doch is de massa zeer groot, dan is zulks niet meer mogelijk, en moet de ongelukkige daarin bevriezen of versmoren.

Van veel gevaarlijker aard zijn de zoogenaamde *Slaglawinen*.

Zij ontstaan tegen het einde van den winter bij den aanvang van dooiweder, uit groote massa's vaste sneeuw.

In het nedervallen wordt zulk eene massa hoe langer hoe grooter, verbrijzelt rotsen, rukt steenbrokken, boomen en stukken gronds met zich voort, werpt hutten en zelfs dorpen omver, en slaat geheele bosschen als stroohalmen neder.

Deze lawinen zijn het, die meestal door de geringste trilling kunnen veroorzaakt worden, en voor welke de reizigers zulke groote voorzorgen nemen, gelijk wij in de vorige les hoorden.

Wie door zulk eene lawine overvallen wordt, is bijna altijd onherstelbaar verloren. -

De massa is dan ook soms zoo verbazend groot, dat zij niet zelden, boven eenen stroom van het gebergte, een gewelf vormt, dat tot midden in den zomer voor de zwaarste lasten tot eene brug dient. -

Dikwijls worden menschen en zelfs hutten op groo-

ten afstand omvergeworpen, alleen door de hevige persing der lucht, die zij veroorzaakt.

Eene andere vernielende uitwerking dezer lawinen is, dat zij dikwijls de bedding eener rivier geheel verstoppen, en aldus overstroomingen veroorzaken, waardoor de gansche omtrek wordt verwoest.

Negentiende les.
Over het ontstaan der Lawinen. - Nut van de Lawinen. -

Een geleerde bemerkt, dat het afmaaijen van het gras aan steile afhellingen der klipgebergten eene der oorzaken is, waardoor *lawinen* ontstaan.

Op de kale plekken der bergwanden kan de sneeuw zich niet vasthechten; terwijl integendeel op de plaatsen, waar het gras blijft staan, de dorre halmen in de sneeuw vriezen, hetwelk de sneeuw zoo vast doet liggen, dat zij eerst in het voorjaar langzamerhand wegsmelt. -

Ofschoon de ongelukken door lawinen veroorzaakt, zoo talrijk zijn, dat men daarmede geheele boekdeelen zoude kunnen vullen, en waarvan wij in de volgende les eenige voorbeelden zullen aanhalen, zijn zij echter ook van groot nut. -

Bezwaarlijk zoude de zon, gepaard met de warmte der aarde, op de hooge bergruggen de oplossing der sneeuw kunnen te weeg brengen, indien niet aanhoudend een gedeelte daarvan het gebergte afrolde, en in lagere streken spoedig versmelten konde.

Men kan zich niet verbeelden, welke schrikkelijk hooge torengevaarten van sneeuw ten laatste op de hoogste gebergten bijeenhoopen, en de heerlijkste weilanden met gletschers overdekken zouden, indien zij niet door de lawinen werden ontlast.

Twintigste les.
Eenige voorbeelden van rampen door Lawinen, veroorzaakt, en voorbeelden van redding.

In het jaar 1748 werden bij den *St. Gothard* in Zwitserland 60 man militie door eene lawine verplet.

Eene andere begroef in het jaar 1500 bij den *grooten St. Bernhard* 100 man.

In 1595 werd de loop der *Rhöne* door eene vreeselijke lawine zoo geheel verstopt, dat door het rijzen van het water eene overstrooming ontstond, waardoor eenige honderden huizen ten gronde gingen, en vele menschen en dieren omkwamen.

Door eene lawine van den berg *Cassedra* in

Italiaansch Zwitserland ten jare 1624 werden 300 menschen bedekt.

Somtijds gelukt het echter den begravenen, hetzij door eigene krachtsinspanning, hetzij door spoedige hulp gered te worden.

Zoo werden b.v. op den 26 Maart 1797 bij *Bleiberg* in Opper-Carinthië twee korenmolens door eene lawine overdekt.

In den ondersten molen waren toevallig geene menschen; doch in den anderen bevonden zich acht personen.

Verscheidene berglieden schoten te hulp, en werkten door de sneeuw, die op vele plaatsen acht vademen hoog was, tot dat zij na verloop van 22 uren de ongelukkigen bereikten.

Tot hunne groote blijdschap zagen zij acht menschen, eene koe, een lam en zes hoenders behouden uit den molen te voorschijn komen. Alleen een kleine jongen was bij de eerste nederstorting der lawine gedood.

In het jaar 1499 werden 400 Oostenrijksche soldaten bedolven.

Zij kropen echter tot groot vermaak hunner kameraden één voor één wederom uit de sneeuw te voorschijn; sommigen, wel is waar, gekwetst, doch geen van allen gevaarlijk gewond.

Hoofdstuk V.
Holen, grotten of spelonken.

Een en twintigste les.
Wat men door Grotten verstaat. - Verschillende soorten van Grotten.

In het vorige hoofdstuk vernamen wij, dat in de Gletschers *gewelven* ontstaan, waaruit de beken voortstroomen.

In dit hoofdstuk willen wij kort over andere gewelven of ledige ruimten spreken, die in vele bergen, meestal *kalkgebergten* worden gevonden, en *holen, grotten* of *spelonken* worden genoemd.

Het aantal *grotten* op den aardbodem moet verbazend groot zijn, aangezien er reeds velen bekend zijn, en men desniettegenstaande vermeent, niet veel meer dan het honderdste gedeelte er van te kennen.

De grotten toch, die in de vulkaangebergten, of op den bodem der zee zijn gelegen, en ook die, welke geen' merkbaren ingang op den aardbodem hebben, zullen voor den mensch wel altijd ontoegankelijk blijven.

In het algemeen komen de meeste der thans bekende holen daarin met elkander overeen, dat zij uit verschillende afdeelingen of gangen van onderscheidene breedte, hoogte en rigting bestaan; - dat zij op den bodem water, dikwijls gansche beken en meren bevatten, en niet zelden door ontelbare formatiën van leksteen zijn versierd, die van jaar tot jaar toenemen, en het binnenste der grotten grootelijks veranderen.

In vele grotten vindt men ook werkelijk versteende, of met eene steenkorst overdekte overblijfselen van dieren uit vroegeren tijd, b.v. tanden, kinnebakken, andere beenderen en somtijds geheele geraamten,

Sommige holen wasemen schadelijke dampen uit, waardoor menschen en dieren kunnen versmoren.

Uit andere stroomt naar gelang der jaargetijden een meer of min hevige wind.

Vele wederom zijn met opzigt tot koude en warmte in tegenstelling met de buitenlucht en de jaargetijden, zoo dat het daarin des zomers koud en des winters warm is. -

Volgens dergelijke eigenschappen worden ook de grotten in verschillende soorten onderscheiden; zoo spreekt men van *damp-, water-, leksteen-, temperatuur-, beenderen-*, en *windgrotten*.

Deze verdeeling is echter niet als geheel naauwkeurig aan te nemen, en daaruit volgt dus niet

dat b.v. eene *leksteengrot* geen *water* en *beenderen* kan bevatten, of dat in eene *watergrot* geen tegenstrijdige warmtegraad met de buitenlucht kan plaats hebben.

Dewijl in vele grotten *leksteen* wordt aangetroffen, willen wij in de volgende les nagaan, wat men hierdoor verstaat.

Twee en twintigste les.
Wat men door Leksteen verstaat.

Leksteen of *dropsteen* wordt veroorzaakt door waterdroppelen, die van buiten af eene grot indringen, wel te verstaan, niet door de opening, waarmede men haar binnentreedt; maar van boven door het gewelf of het dak van de grot. -

Die droppelen moeten dus de geheele dikte van den berg doorsijperen, die hij boven de grot heeft, welke soms vele honderd voeten bedraagt.

Nu denkt gij misschien wel, hoe het mogelijk is, dat die waterdroppelen zulk eene dikte doorboren kunnen; doch hiertoe moet gij u herinneren, wat in de vorige les gezegd is, namelijk, dat de *holen* of *grotten* meestal in *kalkgebergten* worden aangetroffen.

Zijn nu de gewelven dier kalkholen van boven met groeiaarde en plantgewas bedekt, dan ontstaat de mogelijkheid dat de regendroppelen na de *groeiaarde* te zijn doorgetrokken, ook de daaronder gelegene *kalkaarde* der rots ontbinden, en al verder en verder doorsijperende, eindelijk de geheele rots doordringen, en in de grot nedervallen kunnen.

Dampen nu de waterdeelen van het alzoo nedergedroppelde water uit, dan blijft de vroeger opgeloste kalkaarde liggen, en wordt nu *leksteen* of *dropsteen* genoemd.
-

Dit leksteen wordt dus in zoodanige grotten allengs menigvuldiger, en brengt soms de zonderlingste gedaanten voort, in welke eene levendige verbeelding *draken, slangen, leeuwen, tijgerkoppen* of *deelen* van het *menschelijk ligchaam*, van een verbazend groot en verschrikkelijk voorkomen, meent te bemerken.

Sommigen dezer figuren hebben ook werkelijk eene verbazende overeenkomst met deze beelden der verbeeldingskracht (phantasie).

Sommig *leksteen* is helder als kristal, weder ander is volkomen ondoorschijnbaar.

Ook de kleuren van het leksteen in eene en dezelfde grot zijn soms zeer verschillend, en worden waarschijnlijk veroorzaakt door verwstoffen of dergelijke voorwerpen, waarmede zich het water gedurende het doorsijperen heeft vereenigd.
-

Ten einde u een en ander, wat van de grotten of holen is gezegd, duidelijker te maken, zullen wij in de volgende lessen de beschrijving eener merkwaardige grot mededeelen.

Drie en twintigste les.
De Baumannsgrot in Hanover.

Onder de merkwaardige grotten bekleedt voorzede Baumansgrot eene voorname plaats.

Zij heeft dezen naam ontvangen naar haren ontdekker zekeren BAUMANN, een mijnwerker, die haar in het jaar 1670 bezocht, om metaalërts op te sporen.

Toen hij wilde terugkeeren, konde hij den weg niet wedervinden, te meer daar zijne mijnlantaren was uitgegaan.

Eerst op den derden dag gelukte het hem er uit te geraken; doch hij stierf weldra aan de gevolgen van den uitgestanen doodsangst en hongersnood.

Op zijne verklaring echter, dat de grot zeer opmerkelijke voorwerpen bevatte, waagden zich nu verscheidene personen daarin, en de moeijelijkste plaatsen werden weldra meer toegankelijk en gemakkelijk gemaakt.

Thans is er in het naburig oord, *Rübeland*, opzettelijk een gids aangesteld, om de reizigers met de noodige kleederen, werktuigen en lantarens te voorzien.

Deze gids houdt verder eene soort van gerijmde redevoering, waarin hij de opmerkzaamheid der reizigers op de belangrijkste voorwerpen vestigt, en hen voor onbedachtzaamheid waarschuwt, om niet van de glibberige randen in de afgronden der grot neder te storten.

De ingang zelf is smal en niet gemakkelijk. Men moet hier en daar op handen en voeten kruipen, om zich niet aan de scherpe hoeken der zoldering te kwetsen.

Het binnenste der grot bestaat uit zes afzonderlijke vertrekken of afdeelingen.

In het eerste en ruimste vertrek geeft de rotsige bodem eenen hollen klank van zich, en vindt men openingen van nog dieper gelegene holen.

Hier treft men ook leksteen aan onder menigvuldige en zonderlinge gedaanten.

Reeds van ouds heeft men aan deze gedaanten namen gegeven van de voorwerpen, waarmede zij eenige gelijkenis hebben, ofschoon het niet ontkend kan worden, dat er om die gelijkenis te vinden, eene meer dan gewone kracht der verbeelding wordt vereisch Zoo vertoont men b.v. eene knielende non met gevouwene handen bij een wijwatersvat, en eene kleine fontein, die altijd helder en goedsmakend water bevat.

Vierentwintigste les.
Vervolg.

Aan de tweede afdeeling komt men over het zoogenaamde *Ros*. Hierdoor verstaat men een groot stuk, dat van de bovenste klip is losgeraakt.

Hier vindt men eenen monnik, een klein slot, een orgel met drie rijen pijpen boven elkander, die naar de beide zijden tamelijk regelmatig in grootte afnemen.

Onder deze tweede afdeeling zijn diep nedergaande holten, die echter zelden of nooit bezocht worden, alzoo men de reizigers voor de gevaarlijke kuilen waarschuwt.

Eertijds heeft men hier ook met leksteen overdekte beenderen gevonden; denkelijk overblijfselen van roofdieren, die deze holen tot hun verblijf hadden gekozen. -

De derde kamer bereikt men door over massa's marmer te klauteren, en met ladders te beklimmen.

Hier onderscheidt men een groot orgel met vier rijen holle pijpen, een kasteel, eene graftombe, een doodshoofd en eene doopvont, waaraan zelfs de bijstaande doopgetuigen niet ontbreken.

De vierde afdeeling is geheel met rotshoopen gevuld.

Onder de leksteenformatiën bemerkt men hier een ruitersvaandel, eene degenscheede, pistoolholters, een

paar pauken, een kalfskop, paardenooren, eene syrene en eene klinkende zuil.

Dit laatste stuk is zonder twijfel het merkwaardigste van de geheele Baumannsgrot; een reiziger zegt hieromtrent het volgende:

'Ik werd door eene heilige ontroering bevangen, toen ik op aanraden van den gids met een steentje er tegen sloeg, en overwacht het geluid eener groote klok door de onmetelijke onderaardsche ruimte hoorde weergalmen. Men waant in deze diepe gewelven der benedenwereld, geheel van de levende schepping afgescheiden te zijn, en men is dit ook inderdaad; want wij hadden zelfs niets vernomen van een zwaar onweder, dat boven ons in den dampkring was uitgebarsten. Onbeschrijfelijk treffend was derhalve onze aandoening, toen wij zoo plotseling den doordringenden klank dezer onderaardsche doodklok hoorden.'

In de vijfde zaal, waarvan de vloer een gedeelte van de zesde uitmaakt, vindt men den op vier pilaren rustenden olijfberg, den bakkersoven, de stad, den kansel, den uil en twee kleine torens. -

Om in de zesde kamer te komen, moet men uit de vijfde wederom in de vierde teruggaan. De grond is met ontelbare puinbrokken bedekt. Leksteenformatien zijn hier echter niet te vinden. -

Vijf en twintigste les.
Over Aardvallen en Bergstortingen.

De menigvuldige grotten, op de aarde aanwezig, zijn buitentwijfel niet allen te gelijk ontstaan.

Vermoedelijk dagteekenen sommige van af de schepping; doch andere kunnen later door verschillende oorzaken het aanzijn hebben verkregen.

In de hoogere gedeelten der bergen, b.v. kan het ontstaan van nieuwe grotten door het aanwezig zijn van andere holen in lagere gewesten zijn veroorzaakt geworden.

Wanneer het bovengewelf der lagere grotten geen steunpunt heeft, stort het in, en vormt boven zich, als daar het noodige steunpunt bestaat, eene ledige ruimte. -

Deze laatste opmerking geleidt ons tot de zoogenaamde *Aardvallen* of *Bergstortingen*, waarvan wij in het kort nog iets zullen mededeelen.

Wanneer namelijk de ledige ruimte onder de eene of andere plaats van de oppervlakte der aarde, zooverre is uitgehold, dat het bovenwelfsel geen steunpunt meer vindt, zoo moet dit laatste noodwendig instorten.

Zulks heeft in vele landen, waar de aard van den grond het toeliet, plaats gevonden, en gewoonlijk is daaruit groot onheil voor de bewoners dier landen ontstaan.

Uit de oude geschiedverhalen is ons het verzinken van een riddergoed nabij *Friederichshal* in Noorwegen bekend, hetwelk gebeurde in 1702, ter diepte van 100 vademen.

Op de plaats waar dit riddergoed stond, is thans een moeras.

Op zekeren dag van het jaar 1714 des namiddags tusschen 3 en 4 ure, stortten sommige kruinen in van het, in Zwitserland gelegene, gebergte *Diablerets* genoemd.

Te voren had men een onderaardsch gedruisch vernomen.

De rotsklompen vlogen 2 uren ver, doodden 15 menschen, 100 runderen, geiten enz., en bedekten eene vlakte van eene halve mijl in het vierkant.

Door het verstoppen van verschillende beken ontstonden hier en daar meren.

Opmerkelijk was de wijze, waardoor een inwoner van het dorp *Aren* den dood ontkwam.

Bij den aanvang der nederstorting bevond hij zich in zijne hut.

Een groot klipgevaarte viel juist zoodanig, dat het in een' scherpen hoek over de hut tegen den voet van het gebergte leunde. -

Terstond daarna werd dit beschermende rotsgevaarte door eene ontelbare menigte steenen en aardklompen overdekt, en begroeven den herder in zijne woning.

De man arbeidde zonder ophouden om zich eenen uitweg te banen, en voedde zich met kaas en het water, dat gelukkig van boven uit eene kleine beek door de rotsen heen druppelde.

Eindelijk kwam hij, na verloop van drie maanden, weder te voorschijn; doch was geheel verbleekt en uitgeteerd, en konde het daglicht niet meer verdragen.

Zes en twintigste les.
Aardverschuivingen.

Alvorens dit hoofdstuk te sluiten, willen wij nog een weinig over de zoogenaamde *aardverschuivingen* of *verzakkingen* handelen, die nu en dan plaats hebben.

Aardverschuivingen vertoonen zich voornamelijk in landstreken, waar *lei*- of *leemgrond* onder de *tuin*- of *damaarde* is gelegen, en waar de oppervlakte van den grond veel afhelling heeft.

Zij komen het meest voor, wanneer het eenen geruimen tijd sterk heeft geregend.

Het water kan door de onderliggende massa niet doordringen, en ondermijnt alzoo de tuinaarde.

Deze, door hare eigene zwaarte voortgedreven, zakt of glijdt nederwaarts, tot zij door het eene of andere voorwerp wordt tegengehouden.

Alles, wat op zulk een los stuk grond staat, gebouwen, tuinen, boomen enz., glijden met den grond nederwaarts, en wanneer een huis half op den vasten en half op den bewegelijken grond staat, wordt het langzamerhand uit elkander gewrongen en verbroken.

Een der nieuwste voorvallen van dezen aard, is het gebeurde met het dorp *Stranitz* in Bohemen, in den nacht van den 21sten op den 22sten Maart 1820. -

Slechts zeven gebouwen bleven van het gansche dorp staan, en van deze stortte er naderhand nog één ten halve in. -

Sommige huizen waren, alvorens in te vallen, 200 schreden van hunne standplaatsen voortgeschoven.

Gelukkig kwamen bij deze vreeselijke ramp geene menschen om het leven.

In Zevenbergen vertoonden zich in de regenachtige jaren 1815 en 1816 soortgelijke verschijnselen.

Merkwaardig was onder anderen het nederglijden

van eenen wijngaard, die op eenen anderen, lager gelegenen wijngrond bleef zitten.

Over dit geval ontstond een regtsgeding, zoo de berigtgever zich niet heeft vergist, en wel over de vraag, aan wien de wijngaard op de nieuwe plaats toebehoorde.

De eerste bezitter beweerde, dat hij daarvan eigenaar was en bleef; de eigenaar van den grond, waarop de wijngaard was nedergegleden, echter antwoordde: dat indien zijne tegenpartij den tuin terug wilde hebben, hij dien moest komen halen, om hem op zijn' eigen' grond terug te brengen.

Hij wilde echter zonder schadevergoeding den vreemden wijngaard op zijnen grond niet dulden.

Hoofdstuk VI.
Het vlakke land.

Zeven en twintigste les.
Over de lage Gronden in het Algemeen,

In de voorgaande hoofdstukken hebben wij ons hoofdzakelijk bezig gehouden met de verhevenheden

van de oppervlakte der aarde, te weten met de bergen; doch het is u allen bekend, dat de aarde niet overal zulke verhevenheden bezit, maar er ook zeer vele lagere gronden bestaan.

In den regel zijn de laagste landen die, welke aan of kort bij de zee zijn gelegen, zoo als b.v. ons vaderland, dat zeer laag is, ja zelfs lager dan de oppervlakte der zee, zoodat het reeds lang door de zee zoude verzwolgen zijn, ware het niet, dat het door zandheuvelen, *Duinen* genoemd, en waar deze ontbreken, door dijken hiervoor werd bewaard.

Hoe verder men zich van de zee verwijdert, hoe hooger gewoonlijk ook de gronden worden; terwijl integendeel ook, hoe meer men zich op zee van het land verwijdert, hoe meer ook hare diepte toeneemt, zoodat de zeelieden het verminderen der diepte op zee voor een teeken houden, dat zij zich in de nabijheid van land bevinden.

Daar wij nu, na over de bergen te hebben gehandeld, thans ons met de vlakke gronden der aarde gaan bezig houden, zullen wij ook eveneens, na dit te hebben afgedaan, ons eenigzins nader met den bodem der zee trachten bekend te maken.

Acht en twintigste les.
Voordeelen eener zachte afhelling van den Grond.

Het is u in de 16e Les verklaard op welke wijze de rivieren op de bergen ontstaan.

Het is u ook bekend, hoe rustig deze wateren voortstroomen, en men zelfs met kleine vaartuigjes betrekkelijk groote togten er op doen kan.

Dit wordt mogelijk door eene zachte afhelling van den grond van af de bergen tot aan de zee, waarin de meeste rivieren uitloopen.

Bij haar eerste ontstaan in de bergachtige streken zijn de rivieren niet bevaarbaar; immers de aandrang van het water is dáár door de sterke helling te groot, en niemand zoude zich, zonder vermetel te zijn, aan het gevaar kunnen blootstellen, om er met een of ander vaartuig een togtje te doen.

Het zal u nu duidelijk worden, als men zegt, dat eene rivier soms vele mijlen van zijnen oorsprong af, eerst bevaarbaar wordt.

Het bovenaangehaalde toont u reeds aan, van welk groot nut eene zachte afhelling van den grond voor de scheepvaart is; doch die glooijing is ook hoog noodig voor de vruchtbaarheid van den aardbodem.

Daardoor ontstaat eene voortdurende afstrooming

van water naar de lagere streken; het dorstende land wordt dus overal gedrenkt, en wat mede van onbeschrijfelijk nut is, het water blijft voortdurend versch, wijl stilstaande waters spoedig tot bederf overgaan.

Is de afhelling van den grond niet sterk genoeg, dan heeft ook geene genoegzame afstrooming van water plaats, en zulks is voor die streken van groote schade, zoo als gij uit het vorenstaande kunt opmaken, en u in de volgende lessen nog duidelijker worden zal.

Negenentwintigste les.
De Llano's in Amerika. - De Pampas.

In Amerika heeft men groote uitgestrektheden lands, onder den naam van *Lano's* bekend.

Llano is een Spaansch woord, en beteekent *vlakte*.

Deze streken zijn dan ook ongemeen vlak, zoodat er naauwelijks eenige afhelling is te ontdekken.

Van eene dezer streken, de *Pampas* genaamd, laten wij hier de beschrijving volgen.

Door de *Pampas* verstaat men eene zeer uitgestrekte vlakte in *Buenos-Ayres* of *de vereenigde staten van Rio de la Plata* gelegen.

Aldaar is de afhelling van den grond zeer gering.

Maar als een gevolg dezer bijna onmerkbare glooijing zijn er ook van de talrijke rivieren, die van het gebergte naar deze vlakte stroomen, niet meer dan vijf of zes, die de zee bereiken.

De overige blijven, bij gebrek aan afhelling langzamerhand stilstaan en verdroogen.

Hieruit besluit een geleerde, dat het in deze gansche, wijd uitgestrekte landstreek nimmer gelukken zal, kunstige kanalen tot vruchtbaarmaking van den grond, tot watermolens of dergelijke oogmerken aan te leggen.

Uit de zeer geringe afhelling dezer gewesten ontstaat eene groote menigte van meren, die in den regentijd door de aangezwollene rivieren gevormd worden, en in het drooge jaargetijde weder uitdampen.

Velen dezer meren hebben eene aanzienlijke uitgestrekheid.

Het meer *de las Xarayes* bijv. heeft, ten tijde zijner grootste aanzwelling 110 uren gaans in de lengte en 40 uren gaans in de breedte.

En niettegenstaande deze verbazende oppervlakte droogt het midden in den zomer dermate uit, dat er naauwelijks een droppel drinkbaar waters in overblijft.

Men bespeurt alsdan op de gansche uitgestrektheid van den bodem niets anders dan zoogenaamde *zwaardleliën* en andere waterplanten.

Zoo gij nu bedenkt, welk eene menigte vruchten

van allerlei soort ons vaderland voorbrengt, hetgeen veel minder uitgestrektheid, maar meerdere afhelling heeft dan de *Pampas*, zal het u duidelijk worden welk een groote zegen voor de vruchtbaarheid der aarde eene genoegzame glooijing van den grond is.

Volgens zekeren geleerde zijn, wat Europa betreft, alleen de vlakten in Neder-Hongarijë met de Llano's te vergelijken. De Hongaarsche vlakten echter hebben veel minder uitgestrektheid.

Dertigste les.
De Savannes in Amerika - de Steppen van Europa en Azie.

Behalve de *Llano's* zijn onder de vlakten van Amerika ook de zoogenaamde *Savannes* merkwaardig.

Onder dezen naam verstaat men groote vlakten, die slechts met gras en kruiden zijn bewassen. Alleen op enkele verstrooide plekken vertoonen zich eenige groepen van boomen.

Deze streken dienen tot weiden aan talrijke troepen van wilde runderen, die hier soms met duizendtallen rondzwerven, en waarop de Indianen,

welke in de nabijheid wonen, van tijd tot tijd goede jagt maken.

Op verscheidene plaatsen, bijzonder in de nabijheid van groote rivieren, gaan de *Savannes* in poelen en moerassen over.

Somtijds zijn zulke vlakten of moerassen met hoog riet, zoo dik, als een wandelstok, omringd, en worden alsdan *Rietbraak* genoemd.

Zulke poelen waren eertijds menigvuldig aanwezig, in vele gedeelten van het gebied der *Vereenigde Staten van Noord Amerika*; doch zijn thans grootendeels bewoond, en in vruchtbare landstreken herschapen.

In Oostelijk Europa en in Azië vindt men vele aanzienlijke laagten, *Steppen* genaamd, ofschoon men ook aan verscheidene bergvlakten den naam van *Steppen* geeft.

Eene der grootste laagten van dezen aard is de *Europisch-Aziatische Steppe*, die zich in Zuid-Oostelijk Rusland uitstrekt, en eene verbazende oppervlakte heeft.

De laagste plaatsen dezer gansche steppe bestaan uit eenen droogen met zout bezwangerden grond, en zijn met overblijfselen van zeegewassen, schelpen enz. bezaaid.

Overal ontwaart men zoutbronnen en zoutmeren, alsmede hier en daar geheele massa's van klipzout.

Het oog verliest zich in onafzienbare, slechts karig met enkele heuvelen afgebrokene vlakten, die

van boomen en planten ontbloot, slechts op weinige plekken met gras en struiken bedekt zijn.

Gewoonlijk zijn zij ook zeer weinig van rivieren en water voorzien, bevatten geene vaste woningen, en worden slechts door zwervende, onder tenten levende, volken doortrokken.

In vele opzigten gelijken deze vlakten naar de ongebaande zee.

De reiziger kan deze woestijnen zonder gids niet bewandelen, en is door gebrek aan drinkwater en voedsel met zijne lastdieren niet zelden aan dringend gevaar blootgesteld.

In *Noordelijk* Azië worden mede vele steppen gevonden, die echter, uit hoofde van het koude luchtsgestel, schier geheel onbewoonbaar zijn, en slechts gedeeltelijk door Samojeden met rendieren worden doortrokken.

Ook in *Zuidelijk* Azië vertoonen zich uitgestrekte vlakten.

Onder deze bevindt zich ook de woestijn, die ten zuiden aan den Indischen Oceaan, en ten oosten aan Indië grenst, en door de ouden *Gedrosia* werd genoemd.

Deze woestijn is beroemd geworden door den togt die ALEXANDER de Groote met zijn leger door dezelve heeft gedaan, en waarover wij iets breeder in de volgende les willen handelen.

Een en dertigste les.
Togt van Alexander den Groote door de woestijn Gedrosia.

Ruim drie honderd jaren voor de geboorte van CHRISTUS, leefde de beroemde koning van Macedonië, ALEXANDER de Groote.

Deze merkwaardige vorst had met een uitmuntend leger een groot gedeelte der toenmaals bekende wereld veroverd, en was tot in Indië doorgedrongen.

Dan hier werd hij genoodzaakt aan het verlangen zijner soldaten toe te geven, en huiswaarts te keeren.

Zijne vloot liet hij onder bevel van den Generaal NEARCHUS vertrekken; doch voor zich zelven koos hij den landweg door de woestijn *Gedrosia*.

Volgens de overleveringen waren aldaar de legers van SEMIRAMUS en CYRUS omgekomen, en dit was voor ALEXANDER een prikkel om dezen weg te kiezen.

Inderdaad, al de bezwaren, welke het leger in zijne onderscheidene togten had moeten overwinnen, waren niets in vergelijking met die, welke het op den togt door deze rampzalige woestijn moest onderstaan.

Men kwam in eene zee van zand, dat onder de

voeten brandde, en waarin de wan delaar bij elke trede, tot boven de enkels wegzonk.

Nergens ontdekte men op uren afstands eenen boom noch eene plant; zoo ver het oog slechts dragen kon, zag men niets dan den blaauwen hemel en de geelachtige zandzee.

De wagens konden niet verder getrokken worden; men moest ze in het zand laten steken met al de goederen en levensmiddelen, ja zelfs met de zieken, die er zich op bevonden.

De lastdieren bezweken, en vele werden er heimelijk geslagt; opdat de hongerigen zich met hun vleesch zouden kunnen verzadigen, alvorens het ook hiertoe onbruikbaar was.

Vele manschappen versmachtten van den gloeijenden dorst. Menigeen, die zich uitgeput nederlegde om te slapen, stond niet weder op, of wanneer hij ontwaakte, volgde hij smachtende het spoor des legers, maar bereikte het niet, en zonk ander maal magteloos in het brandende zand neder.

Bij het algemeen gemor, dat ontstond, zweeg ALEXANDER op eene verstandige wijze; hij ging zelfs te voet met de karavaan mede, om zoo doende bij den gemeensten soldaat niets vooruit te hebben.

Ja, toen eens eenige ligtgewapenden hem in eenen helm een weinig troebel waters bragten, dat zij met moeite hadden opgezocht, dankte hij hen voor hun geschenk, maar goot vervolgens, - hoe-

zeer de dorst hem ook kwelde, - in het gezigt van allen, het water in het zand.

Dit gedrag, zegt ARRIANUS, bezielde het geheele leger met zulk eenen moed, dat het scheen, alsof elkeen het uitgestorte water had gedronken.

Kwamen zij echter eens aan eene beek, dan vochten zij om te drinken. De eersten wierpen er zich geheel in en maakten het water voor de overigen onbruikbaar.

De onmatigheid vernielde nu hen, die door het gebrek gespaard waren gebleven.

Deze voorbeeldelooze togt duurde verscheidene maanden, totdat eindelijk het krachtelooze overschot van het half vernielde heer in *Carmanië*, en vervolgens in *Persis* aankwam.

Twee en dertigste les.
De Sahara of groote woestijn in Afrika.

Om dit hoofdstuk te besluiten willen wij nog in het kort eene beschrijving geven van de grootste en verschrikkelijkste woestijn, die zich op den aardbol bevindt, te weten van de *Sahara* of *groote woestijn* in Afrika.

Men berekent, dat deze vlakte eene lengte heeft van 200 en meer geographische mijlen, of 270 uren gaans, terwijl hare grootste breedte nog meer bedraagt.

Den vlakken inhoud schat men op 50,000 vierkante mijlen.

De zonnestralen vallen hier gedurende een goed gedeelte van het jaar loodregt neder. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat hoe regter de zonnestralen nederschieten, hoe meer ook de hitte toeneemt.

In de oostelijke gedeelten dezer woestijn, vindt men hier en daar, op afstanden van 4, 6, 10 en somtijds meer mijlen, enkele van water voorziene vruchtbare plaatsen.

Deze zijn wel eens verscheidene mijlen groot, en schijnen als eilanden in deze zandzee te wezen.

Die verblijdende plekken noemt men *Oäsen*.

De *oäsen* maken het mogelijk, om deze woeste oorden te bereizen.

Voor één mensch zoude het echter ondoenlijk zijn, om deze woestijn door te trekken.

Daarom verzamelen zich hiertoe op bepaalde tijden een aantal personen, die deze reis moeten doen, om ze gezamenlijk te volbrengen.

Zulk een reizend gezelschap noemt men eene *karavaan*.

Op zulke togten kunnen de karavanen geene lastdieren bezigen dan alleen den *Kameel*.

Men geeft hem dan ook den eigenaardigen naam van '*het schip der woestijn*.'

Dit dier is dus in deze landen een groote zegen van den goeden God. -

De oäsen zijn voor den mensch en zijn lastdier eene uitstekende weldaad; daar zij, na de doorgestane vermoeijenissen, hier water en vruchten tot verkwikking vinden.

Hier kan de mensch zijne tent opslaan, en zich ter ruste begeven. -

Sommigen dezer oäsen zijn zoo groot, dat zij aan geheele volkstammen tot bestendige woonplaats verstrekken. Men vindt er gevolgelijk ook steden en dorpen, alsmede beken, rivieren en meren.

Op de groote oäse *Siwah* stond oudtijds een beroemde tempel van den afgod *Jupiter Ammon*, waarvan de puinhoopen nog aanwezig zijn.

Drie en dertigste les.
Vervolg.

Minder bevolkt is de Westelijke helft van dit vlakke land, hetwelk bij uitstek *Sahara* of *groote woestijn* wordt genoemd.

Zij strekt zich uit van *Fezzan* tot aan de Westkust van den *Atlantischen Oceaan*, en schijnt, aan de meeste punten dier kust, nog ver onder de zeevlakte, als eene ontzaggelijk groote zandbank voort te loopen.

Wee de schepen, die hier stranden; zij zijn onherstelbaar verloren.

De Arabier gaat halve mijlen ver in zee, zonder boven de knieën door het water te waden, om zich de gestrande schepen niet alleen, maar ook de menschen daarvan, als goede buit toe te eigenen.

Noord- en Oostwaarts heeft deze woestijn sedert 2000 jaren aanmerkelijk in uitgebreidheid toegenomen.

De bodem is over het algemeen eene geheel horizontale vlakte, die hier en daar slechts eenige onbeduidende verheffingen en verdiepingen heeft.

Er kan bij gevolg nergens eene aanzienlijke zamenvloeijing van water plaats vinden, en de beken en rivieren, die van de omliggende bergen afstroomen, verliezen zich in het zand, en verdroogen zeer spoedig.

Over deze gansche onmetelijke vlakte ziet men niets dan stuifzand, dat door den wind bewogen, als wolken door de lucht gedreven wordt.

Waar dit stuifzand ontbreekt, ontwaart men slechts kale rotsen, die meest uit kalksteen bestaan, of de grond is met keisteenen en zoutmassa's bedekt.

Elk voorwerp, dat slechts eenigermate verheven is, een heuvel, eene klip, een enkele struik of dergelijk, geeft aanleiding tot het ontstaan van eenen

zandheuvel, die naderhand aan den kant, die tegen den wind beveiligd is, in grootte aanwast.

Door dit voortrukken van het stuifzand is, in den loop der eeuwen, in de oostelijke deelen dezer woestijn, naar de zijde van Egypte, het vruchtbare land hoe langer hoe minder geworden. -

Vele oäsen der ouden zijn thans niet meer aanwezig.

De puinhoopen van aloude tempelgebouwen en andere gewrochten der kunst zijn in Egypte meest allen onder het zand bedolven.

Op enkele plaatsen van de *Sahara* gelukt het, bij moeijelijk graven in den grond, op zekere diepte water te vinden, hetwelk dan in overvloed opwelt. -

Zorgvuldig wordt zulk eene bron, uit gebrek aan steenen, met kameelsbeenderen ommetseld. En om te voorkomen, dat de wind haar niet met zand verstopt, bedekt men ze met kameelshuiden.

Somtijds worden zulke bronnen vernield, en de karavaan, die de ledige waterzakken hier niet weder vullen kan, moet alsdan den schrikkelijksten nood lijden.

In het jaar 1805 moest op den weg van *Tafilet* naar *Tombuktu* eene groote karavaan, uit 2000 menschen en 1800 kameelen bestaande, van dorst ellendig omkomen; omdat eene der oäsen, die anders aan de reizigers tot rustplaats verstrekte, en waarop men gerekend had, geen water meer bevatte.

Hoofdstuk VII.
Over den bodem der zee.

Vierendertigste les.
Over den Zeebodem in het Algemeen - Van zijn diepten en hoogten. - De vijf groote Zeeën of Oceanen. - Voorname onderdeelen.

Evenmin als het drooge land, waarmede wij ons tot nu hebben bezig gehouden, bestaat ook de bodem der zee uit eene eenparige vlakte.

Hij heeft dus ook grootere en kleinere oneffenheden, en bevat bergen, heuvelen, dalen, kolken en vlakten.

De geschikste onderscheiding van den zeebodem is die van zijne *diepten* en *hoogten*.

Als voornaamste diepten zijn in de eerste plaats de *vijf* groote *afdeelingen* of *bekkens* van den algemeenen *Oceaan* te beschouwen, die wij als even zoo vele hoofdzeeën kennen.

Twee daarvan liggen rondom de polen, en heeten de *Noordelijke*- en *Zuidelijke IJzee*.

De derde scheidt Europa en Afrika van Amerika, en wordt gewoonlijk de *Atlantische Oceaan* genoemd.

De vierde bevindt zich tusschen Amerika, Azië en Australië, en is onder den naam van den *Grooten Oceaan* of de *Stille zee* bekend.

De vijfde eindelijk is tusschen Azië, Afrika, Nieuw-Holland en de Zuidelijke IJzee. Aan deze wordt de naam van de *Indische zee* gegeven.

Al deze zeeën hebben echter met elkander gemeenschap, en vormen te zamen slechts eene verbazend groote zee, gelijk wij boven reeds hebben aangemerkt.

Aan enkele gedeelten dezer hoofdzeeën heeft men uithoofde harer groote uitgestrektheid, nog bijzondere namen gegeven. Zoo noemt men b.v. het gedeelte van den Atlantischen Oceaan, dat tusschen Nederland, Engeland, Noorwegen en Duitschland ligt, de *Noordzee*, enz.

Vijfendertigste les.
Middellandsche Zeeën en andere verdiepingen van mindere uitgebreidheid. - Kusten of Zeekusten. - Stranden. - Vastland. - Eilanden. -

Behalve de vijf hoofdbekkens of afdeelingen van den algemeen Oceaan, zijn er nog eene menigte andere verdiepingen van mindere uitgebreidheid, te weten de *Middellandsche zeeën*, en de tallooze gedeelten,

die min of meer diep, landwaarts inloopen, en door de namen van *zeeboezem* of *golf, bogt, baai, reede haven enz.* worden onderscheiden.

Dringen zij tusschen twee afzondertijke landen door, dan noemt men ze *zee-engte, straat, kanaal* of *zond*.

Door *Middellandsche zeeën* verstaat men zoodanige afdeelingen van den algemeenen Oceaan, die in het binnenste van het vaste land indringen, en aan alle zijden door hetzelve zijn ingesloten, uitgezonderd op eene plaats, waar zij met den Oceaan gemeenschap hebben.

Hiertoe behoort voornamelijk de bij uitnemendheid aldus genoemde *Middellandsche zee*, tusschen het zuidelijk Europa, Westelijk Azië en Noordelijk Afrika.

Door middel van de straat van Gibraltar is zij met den Atlantischen Oceaan vereenigd.

Enkele afdeelingen of groote boezems dezer zee dragen weder bijzondere namen als de *Adriatische zee*, de *Zwarte zee*, de *zee van Marmora* en andere.

Ook de *Oostzee*, tusschen Zweden, Rusland, Pruissen, Noord-Duitschland en Denemarken is zulk eene Middellandsche zee.

Zij heeft door de *zee-engten, de Zond*, de *groote* en de *kleine Belt* met de Noordzee gemeenschap, en door deze laatste met den Atlantischen Oceaan.

De plaatsen van het land, die door de zee worden bespoeld, noemt men *kusten* of *zeekusten*.

Worden zij tusschenbeide door water bedekt, dan heeten zij *stranden*.

Vele zeekusten zijn tot nu nog ten eenemaal onbekend, b.v. een groot gedeelte der kust van Noord-Amerika bij de Noordelijke IJszee, als ook vele streken der kust van Noord-Azië en van Nieuw-Holland.

De kusten zijn nergens regtlijnig, maar overal meer of min uitgehold, zoowel de kusten van het vaste land als van de eilanden.

Volgens het algemeen aangenomen gebruik, namelijk worden de groote, meestal zeer uitgebreide, streken lands *vastland* genoemd; aan de kleinere daarentegen, die rondom door water zijn omringd, geeft men den naam van *eilanden*.

Boven hebben wij reeds vernomen, dat aan de plaatsen, waar de zee landwaarts indringt, verschillende benamingen worden gegeven, zooals *zeeboezem* enz.

Aangezien nu die plaatsen zoo veelvuldig zijn, gelijk wij zoo even gehoord hebben, is ook het aantal zeeboezems, bogten, baaijen enz. zeer aanzienlijk.

Elke groote zeeboezem heeft zelfs wederom zijne kleinere bogten, baaijen, inhammen en kreken.

Zes en dertigste les.
Verschillende diepten der Zee. - Het meten de Diepten.

Wat de diepte van de, in de vorige lessen beschrevene, bekkens der verschillende zeeën en harer menigvuldige onderdeelen betreft, hiervan is, over het algemeen genomen, zeer weinig met zekerheid bekend.

Slechts enkele plaatsen en gedeelten zijn, in dit opzigt, naauwkenrig onderzocht.

In de diepten der zee moet echter een groot verschil bestaan.

Dit wordt ons duidelijk, als wij bedenken, dat de zeebodem vol oneffenheden, en eigenlijk slechts eene dieper gelegene voortzetting van het vaste land is.

Ook wordt het door de waarnemingen en metingen der zeevaarders bevestigd.

Om de diepten op zee te meten, maken zij gebruik van een langwerpig rond stuk lood, dat aan een touw is bevestigd.

Men noemt het *dieplood*, wanneer het 30, 40 of 50 ponden zwaar is, en tot het meten van zeer aanzienlijke diepten wordt gebezigd.

Aan een kleiner lood, van 6 tot 10 ponden zwaarte, geeft men den naam van *handlood*.

Aan de onderzijde dezer looden is eene holte, die men met vet of talk vult, opdat de grond daaraan

kleve, en men zien kan of die uit klei, zand, koraal, schelpen enz. bestaat.

Is de bodem eene naakte klip, dan blijft er niets aan het lood kleven, en het vet is slechts ingedrukt.

Het touw, dat aan het lood is bevestigd, noemt men *loodlijn*, en is van vadem tot vadem met een teeken voorzien, waardoor men in een oogenblik bemerkt, hoevele vademen diepte men gelood heeft.

Op zeer groote diepten zinkt het lood niet meer; doch de reden hiervan is niet met zekerheid bekend.

Om nu, na deze uitweiding, tot ons onderwerp over het groote verschil van de diepten der zee weder te keeren, dient, dat men met het lood op eene plaats geen' grond vindt, terwijl op geringen afstand van daar zandbanken en klippen zijn, die naauwelijks twintig vademen diep liggen.

De meeste ongelijkheden van dezen aard treft men in de nabijheid van de kleine zeeën en boezems aan.

In het Britsch kanaal b.v. vindt men op eenen afstand van twee scheepslengten op de eene plaats 30 en op de andere plaats 100 vademen diepte.

In de nabijheid der kusten kan men uit de gesteldheid daarvan, eenigzins de diepte der zee begrooten.

Aan vlakke lage kusten heeft de zee weinige diepte; langs steile, regt oprijzende klippen is zij daarentegen zeer diep.

Tot bewijs hiervan strekt, hetgeen wij in de 33ste les over het in zee waden der Arabische roovers

hebben opgemerkt. De zeebodem is hier niet anders dan een voortgang der groote zandvlakte van Afrika, die langzamerhand nederwaarts gaat.

Waar integendeel de kusten steil toeloopen, is de diepte gewoonlijk zeer aanzienlijk, en dikwer onpeilbaar.

Uit al het voorgaande zal het u duidelijk wezen, dat geen sterveling weet, waar de *diepste plaats* der zee is, en zulks ook waarschijnlijk nimmer ontdekken zal.

Zevenendertigste les.
De verhevenheden van den Zeebodem. - Banken - Duinen. - Reven. - Klippen.

Even veelvuldig als de verdiepingen van den zeebodem, even veelvuldig zijn ook zijne verheffingen.

Behalve de eilanden onderscheidt men deze laatten nog in *Banken, Duinen, Reven* en *Klippen*.

Onder de benaming van *Bank* verstaat men zulk eene verheffing van den zeebodem, die ondiepe plaatsen vormt, door de zeelieden *droogten* genoemd, waar geen genoegzaam water is, om met schepen bevaren te worden.

Intusschen zijn er ook banken, over welke de schepen zelfs bij ebgetij of laag water zonder gevaar kunnen heen zeilen, zoo als bijv. de *groote Bank* bij Terre Neuve of New-Foundland in Noord-Amerika.

Deze laatste bank is bijzonder merkwaardig uithoofde van het aanzienlijk getal *Stokvisch*, dat aldaar wordt gevangen.

Somtijds is eene bank ook zoo hoog, dat zij boven de oppervlakte der zee uitsteekt.

Men onderscheidt de banken in *Zandbanken, Oesterbanken* en *Koraalbanken*.

De *Zandbanken* zijn de zoodanigen, die geheel uit zand bestaan.

De zandbanken, die zich langs de kusten van een land, in eene zamenhangende rij uitstrekken, en daarbij boven de zeevlakte uitsteken, noemt men *Duinen*.

Vele duinen zijn met allerlei planten en struiken begroeid.

In ons Land vindt men de hoogste bij *'s Gravensand Sandvoort, Petten* en *Egmond*.

Door het geweld der baren, waartegen zij het land beschutten, en bij hevige stormen worden niet zelden geheele stukken van de duinen weggerukt, en op andere plaatsen wederom aangespoeld.

De *Oesterbanken* zijn de verblijfplaatsen van het schelpdier, dat u allen bekend is, van de *Oester*.

Wat de *Koraalbanken* aangaat, deze ontstaan door eene soort van wormen, *Koralen* genoemd, welke in vaste cellen of buizen wonen, welke cellen aan elkander zijn bevestigd als takken eener plant, en die op sommige plaatsen der zee zoo menigvuldig worden, dat hierdoor geheele *banken, reven*, ja zelfs *eilanden* ontstaan.

Door *Reven* (enkelvoudig *Rif*) verstaan de zeelieden in het algemeen elke reeks van Rotsen en klippen, die zich langs eene kust uitstrekken.

Ofschoon deze reven den toegang tot het land moeijelijk maken, strekken zij echter ook tot eene beschutting tegen het geweld der golven.

Een der grootste reven vindt men aan de Oostkust van Brazilië.

Deze heeft een uitgestrektheid van duizend Fransche mijlen, of acht honderd uren gaans.

De breedte van den top bedraagt ongeveer twintig schreden; de omvang van den voet is onbekend.

Enkele openingen vergunnen aan de schepen den doortogt, die anders onmogelijk zoude wezen.

Ook de *Maledivische* Eilanden in de Indische Zee zijn in dit opzigt merkwaardig.

Door zulke reven zijn zij tegen de woedende baren derwijze beschut, dat bij den hevigsten storm, binnen die reven, de zee geheel kalm is.

Kippen noemt men afzonderlijke, boven de zee uitstekende, of tot aan de oppervlakte reikende, rotsen, die echter niet zamenhangen, en derhalve geen rif uitmaken.

Zij zijn voor de scheepvaart niet minder gevaarlijk dan de zandbanken en reven.

E I N D E .